

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-286848

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 2 9 C 45/50

45/60

識別記号

F I

B 2 9 C 45/50

45/60

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-100452

(22) 出願日 平成9年(1997)4月17日

(71) 出願人 000222587

東洋機械金属株式会社

兵庫県明石市二見町福里字西之山523番の  
1

(72) 発明者 岡部 義博

兵庫県明石市二見町福里字西之山523番の  
1 東洋機械金属株式会社内

(74) 代理人 弁理士 武 順次郎

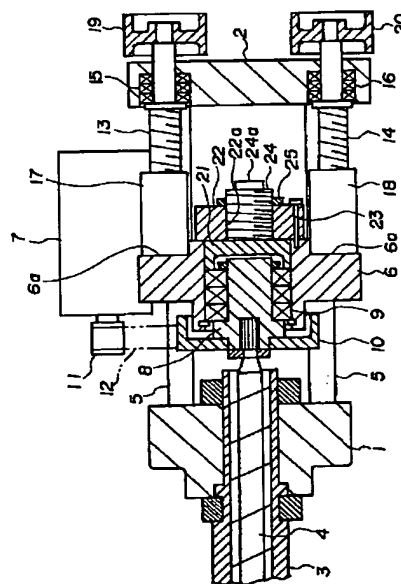
(54) 【発明の名称】 インラインスクリーウ式の射出成形機

(57) 【要約】

【課題】 射出駆動源として複数のサーボモータと、この各サーボモータの回転をそれぞれ直線運動に変換する複数の回転-直線運動変換機構とを備えた射出成形機において、射出成形機の全長を短くしてマシンの小型化を図り、かつ、圧力検出体の交換が容易なマシンを提供すること。

【解決手段】 複数の射出用サーボモータと、この各射出用サーボモータの回転をそれぞれ直線運動に変換する複数の回転-直線運動変換機構とを備え、加熱シリンダ内のスクリーウを、複数の射出用サーボモータによって、複数の回転-直線運動変換機構を介して直線駆動するようにした構成において、ガイドバーに沿って前後進可能に配設され、上記複数の回転-直線運動変換機構の直線移動部材がその後端面の辺部にそれぞれ一体に連結されたスライド体と、このスライド体の後端面中央部に取り付けられたロードセルをもつ圧力検出体とを、具備する。

【図1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の射出用サーボモータと、この各射出用サーボモータの回転をそれぞれ直線運動に変換する複数の回転-直線運動変換機構とを備え、加熱シリンダ内のスクリューを、複数の射出用サーボモータによって、複数の回転-直線運動変換機構を介して直線駆動するようにしたインラインスクリュー式の射出成形機において、

ガイドバーに沿って前後進可能に配設され、上記複数の回転-直線運動変換機構の直線移動部材がその後端面の辺部にそれぞれ一体に連結されたスライド体と、このスライド体の後端面中央部に取り付けられたロードセルをもつ圧力検出体とを、具備することを特徴とするインラインスクリュー式の射出成形機。

【請求項2】 請求項1記載において、前記複数の回転-直線運動変換機構の直線移動部材は、前記スライド体の後端面に設けた凹段部において前記スライド体に連結されたことを特徴とするインラインスクリュー式の射出成形機。

【請求項3】 請求項1記載において、前記スライド体にベアリングを介して回転可能に保持され、前記スクリューと一体回転するスクリュー駆動体と、上記ベアリングと当接した予圧カラー体と、前記圧力検出体の中央に貫通・穿設されたネジ穴に螺合された調整ネジとを備え、上記調整ネジによって、上記予圧カラー体を介して上記ベアリングにスラスト方向の力を付与するようにしたことを特徴とするインラインスクリュー式の射出成形機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、加熱シリンダ内のスクリューを直線駆動するための射出駆動源として複数のサーボモータを備えた、インラインスクリュー式の射出成形機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】インラインスクリュー式の射出成形機において、射出駆動源（スクリューの前後進駆動源）をサーボモータ（電動サーボモータ）とするマシンを大型化しようとした場合、マシンの大型化に対応して射出用のサーボモータを単に大型化することで（容量の大きいサーボモータを用いることで）対処しようとする、

①サーボモータが大きくなるとモータのロータ径が大径化し、モータ自身のロータのイナーシャ（慣性モーメント）が大きくなる。そして、ロータイナーシャはモータの容量の1.5～2乗に比例して増大するので、モータの容量が大きくなればなるほどロータイナーシャは指数関数的に増大する。

②一方、射出立上り／立ち下がり性能に直接影響するサーボモータのピークトルクは、定格容量に対して1対1、もしくはそれ以下の比例関係を示す傾向にあるの

で、モータの定格容量が大きくなっても、ピークトルクは1対1以下の比例関係でしか増大しない。

③射出始動時間や停止時間は、モータのイナーシャ（ロータイナーシャ）に比例し、モータのピークトルクに反比例するため、上記①、②の理由により、射出始動時間や停止時間は長くなる。すなわち換言するなら、サーボモータの過渡応答性（立上り／立ち下がり特性）が悪くなり、高速で高精度の射出制御ができなくなる。

④また、大容量のサーボモータは非常に高価であり、大容量サーボモータ用のサーボアンプも高価なものであるため、大幅なコストアップ要因となる。というように、サーボモータを単に大型化すると、過渡応答性が悪くなり、かつ、大幅なコストアップにつながる。

【0003】そこで、容量が比較的小さく、コストも安価なサーボモータを、2個以上射出駆動源として用いることにより、複数の射出用サーボモータの力を合成して大きなパワーを得ると共に、コストアップを比較的抑え、かつ、モータのロータイナーシャの増大を抑えて、良好な過渡応答性（良好な立上り／立下がり特性）を得るようにした射出成形機が種々提案されている。

【0004】ところで、2個の射出用のサーボモータを用いる場合に、2個のサーボモータにそれぞれ対応して個別に回転-直線運動変換機構を設けると、回転-直線運動変換機構やこれ用のベアリングの外径を小さくできるので、さらにメカ伝達系のイナーシャが小さくなる。

【0005】このように、射出駆動源として2個のサーボモータを用い、この2個のサーボモータにそれぞれ対応して個別に回転-直線運動変換機構を設けた、インラインスクリュー式の射出成形機の従来技術としては、例えば、特公平3-38100号公報、特開平1-247128号公報、特開平4-47917号公報に記載の技術が挙げられる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記した従来技術においては、射出行程時の射出圧力の制御や、計量行程時のスクリュー背圧の制御のために必要な、圧力の検出手段については触れられていないが、ロードセルをもつ圧力検出体は、回転-直線運動変換機構の延長上に、挟持される形態で設けられるのが通例であった。このため、補修時等における圧力検出体の交換作業が煩雑なものとなっていた。さらに、1対の射出用サーボモータと1対の回転-直線運動変換機構とを設けた従来の射出成形機においては、射出成形機の全長を短くしてマシンの小型化を図ることへの配慮が、些程になさておらず、このため、マシンの全長を短くしてマシンの小型化を図った、射出成形機の実現が望まれていた。

【0007】本発明は上記の点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、射出駆動源として複数のサーボモータと、この各サーボモータの回転をそれぞれ直線運動に変換する複数の回転-直線運動変換機構とを備え

10

20

30

40

50

た射出成形機において、射出成形機の全長を短くしてマシンの小型化を図り、かつ、圧力検出体の交換が容易なマシンを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した目的を達成するため、複数の射出用サーボモータと、この各射出用サーボモータの回転をそれぞれ直線運動に変換する複数の回転-直線運動変換機構とを備え、加熱シリンダ内のスクリューを、複数の射出用サーボモータによって、複数の回転-直線運動変換機構を介して直線駆動するようにしたインラインスクリー式射出成形機において、ガイドバーに沿って前後進可能に配設され、上記複数の回転-直線運動変換機構の直線移動部材がその後端面の辺部にそれぞれ一体に連結されたスライド体と、このスライド体の後端面中央部に取り付けられたロードセルをもつ圧力検出体とを、具備した構成をとる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。図1は、本発明の実施の1形態（以下、本実施形態と称す）に係る射出成形機の射出系メカニズムの要部構成を示す一部切断した要部平面図、図2は、本実施形態に係る射出成形機の射出系メカニズムの要部構成を示す簡略化した右側面から見た説明図である。

【0010】図1において、1および2は支持ブロック、3はその後端部を支持ブロック1に保持された加熱シリンダ、4は加熱シリンダ3内に回転並びに前後進自在であるように配設されたスクリュー、5は両支持ブロック1、2の間に架設された複数本（ここでは、4本）のガイドバーである。

【0011】6は、各ガイドバー5に挿通されガイドバー5に沿って前後進可能に配設されたスライド体で、このスライド体6には、スクリュー4を回転駆動するための計量用のサーボモータ7が搭載されている。8はスクリュー4の後端部を固着・支持したスクリュー駆動体で、スライド体6にベアリング（アンギュラーベアリング）9を介して回転可能に保持されている。10はスクリュー回転用の被動ブリーで、スクリュー駆動体8に固着されている。11はサーボモータ7の出力軸に固着された駆動ブリーで、この駆動ブリー11と被動ブリー10の間にはタイミングベルト12が巻き渡らされており、計量用のサーボモータ7によって、駆動ブリー11、タイミングベルト12、被動ブリー10、スクリュー駆動体8を介して、スクリュー4が回転駆動されるようになっている。

【0012】13、14は、支持ブロック2にベアリング（アンギュラーベアリング）15、16を介して回転可能に保持された1対のボールネジ軸で、各ボールネジ軸13、14には、ナット体17、18が螺合されていると共に、スクリュー前後進用の被動ブリー19、20

が固着されている。各被動ブリー19、20はそれぞれ後記する射出用（スクリュー前後進用）サーボモータ26、27によって回転駆動されるようになっており、これによって、ボールネジ軸13、14が回転駆動されて、ナット体17、18が前後進駆動されるようになっている。すなわち、ボールネジ軸13とナット体17、およびボールネジ軸14とナット体18によって、回転運動を直線運動に変換してスクリュー4を前後進させるための回転-直線運動変換機構が、それぞれ構成されている。そして、各ナット体17、18の前部は、スライド体6の後端面の辺部に設けた凹部6a、6aに、それぞれ固着されている。

【0013】21は、スライド体6に内蔵された前記ベアリング9にスラスト方向の力を付与する（予圧を付与する）ための予圧カラーで、スライド体6に内蔵されている。22は、圧力検出センサたるロードセル（図示せず）をもつ円板状の圧力検出体で、止めネジ23によって、スライド体6の後端面の中央部に取り付けられている。24は、圧力検出体22の中央に貫通・穿設されたネジ穴22aに螺合された調整ネジで、この調整ネジ24によって、予圧カラー21を介してベアリング9にスラスト方向の力を付与するようになっている。なお、24aは調整ネジ24の操作部、25は調整ネジ24の回転をロックするロックナットである。

【0014】上記した構成をとることにより、ボールネジ軸13、14の回転によって直線駆動されるナット体17、18の直線運動は、スライド体6→圧力検出体22→予圧カラー21→ベアリング9を介して、スクリュー駆動体8およびこれと一体のスクリュー4に伝達される。また、スクリュー4にかかる圧力は、スクリュー駆動体8→ベアリング9→予圧カラー21を介して圧力検出体22に印加され、これによって、射出行程時の射出圧力や、計量行程時にスクリュー4に付与する背圧の検出が行なわれるようになっている。なお、調整ネジ24が圧力検出体22に螺合しているので、スクリュー4が無負荷状態であっても、圧力検出体22には若干の予圧が付加されることになるが、これは圧力検出制御系においてオフセット調整を行なうことで、容易に補正できる。

【0015】図2は、1対のスクリュー前後進用の被動ブリー19、20と、これに対応する1対の射出用サーボモータとの配置関係を示す図である。同図において、26、27は1対の射出用サーボモータで、各射出用サーボモータ26、27の出力軸に固着した駆動ブリー28、29と、スクリュー前後進用の前記した被動ブリー19、20の間には、タイミングベルト30、31がそれぞれ巻き渡らされている。なお、図2において、5、7、10、11、12は、それぞれ前記したガイドバー、計量用のサーボモータ、スクリュー回転用の被動ブリー、駆動ブリー、タイミングベルトである。

【0016】上述した構成において、1次射出行程時には、1対の射出用サーボモータ26、27が同期して回転駆動され、各駆動ブリー28、29とタイミングベルト30、31を介して、1対のスクリー前後進用の被動ブリー19、20が回転駆動される。各被動ブリー19、20が回転すると、これらと一体のボールネジ軸13、14が回転し、ボールネジ軸13、14に螺合したナット体17、18が前進駆動される。各ナット体17、18が前進すると、スライド体6、圧力検出体2、予圧カラー21、ベアリング9を介して、スクリー駆動体8およびこれと一体のスクリー4が前進駆動される。これによって、加熱シリンダ3内のスクリー4の前方側に貯えられた熔融樹脂が、図示せぬ金型内に射出・充填される。この1次射出行程に続く保圧行程においては、1対の射出用サーボモータ26、27によって、上述した伝達経路でスクリー4に前進方向の駆動力（所定の保圧圧力）が加えられ、樹脂の固化に伴う収縮を補填するようにされる。

【0017】また、計量行程においては、計量用のサーボモータ7が回転駆動され、駆動ブリー11とタイミングベルト12を介して、スクリー回転用の被動ブリー10が回転駆動されて、この被動ブリー10と一体のスクリー駆動体8を介して、スクリー4が所定方向に回転駆動される。このスクリー4の回転によって、樹脂が混練・可塑化されつつスクリー4の前方側に移送され、スクリー4の前方側に熔融樹脂が溜るにしたがって、スクリー4は、前述した射出用のサーボモータ26、27を駆動源とする射出系伝達メカニズムによって、背圧を制御されつつ後退し、スクリー4の前方側に所定量の熔融樹脂が貯えられた時点で、計量動作は終了させられる。

【0018】斯様な構成と動作をとる本実施形態の射出成形機においては、スクリー4と一体となって前後進駆動されるスライド体6の後端面の辺部に、1対の回転-直線運動変換機構の直線移動部材（ナット体17、18）を直接結合しているの、ロードセルをもつ圧力検出体を間に介在させて、スライド体6と回転-直線運動変換機構の直線移動部材とを結合する場合に比して、射出系メカニズムの全長を短くすることが可能となる。しかも、スライド体6の後端面の辺部に形成した凹段部6aにおいて、回転-直線運動変換機構の直線移動部材を結合しているの、より一層、射出系メカニズムの全長を短くすることができる。よって、射出成形機の全長を短くしてマシンの小型化を図ることができる。

【0019】また、スライド体6の後端面の中央に、ロードセルをもつ圧力検出体22を取り付けているので、圧力検出体を挟み込んで取り付ける従来構成に比較すると、圧力検出体22の交換作業が至って簡単になり、補

修時等における圧力検出体の交換が容易なものとなる。

【0020】なお、上述した実施形態では、1対の射出用サーボモータと1対の回転-直線運動変換機構とによってスクリーを前後進させるようにしているが、3つ以上の射出用サーボモータとこれに対応する回転-直線運動変換機構とによってスクリーを前後進させるようにしても、差し支えないことは言うまでもない。

【0021】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、射出駆動源として複数のサーボモータと、この各サーボモータの回転をそれぞれ直線運動に変換する複数の回転-直線運動変換機構とを備えた射出成形機において、射出成形機の全長を短くしてマシンの小型化が図れ、また、圧力検出体の交換が容易なマシンを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

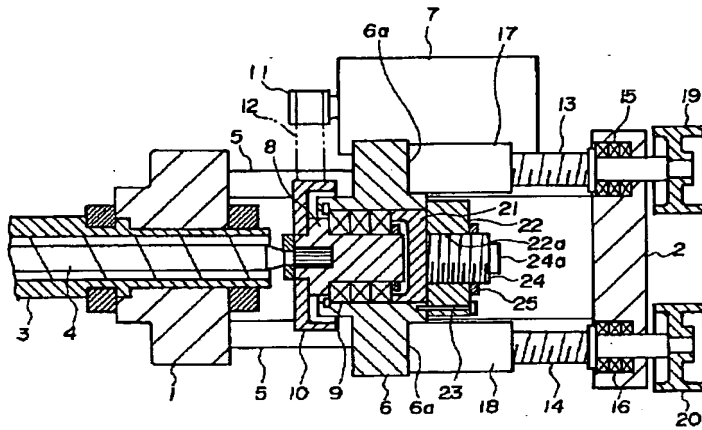
【図1】本発明の実施の1形態に係る射出成形機の射出系メカニズムの要部構成を示す一部切断した要部平面図である。

【図2】本発明の実施の1形態に係る射出成形機の射出系メカニズムの要部構成を示す簡略化した右側面から見た説明図である。

【符号の説明】

- 1、2 支持ブロック
- 3 加熱シリンダ
- 4 スクリュー
- 5 ガイドバー
- 6 スライド体
- 6a 凹段部
- 7 計量用のサーボモータ
- 8 スクリュー駆動体
- 9 ベアリング（アンギュラーベアリング）
- 10 スクリュー回転用の被動ブリー
- 11 駆動ブリー
- 12 タイミングベルト
- 13、14 ボールネジ軸
- 15、16 ベアリング（アンギュラーベアリング）
- 17、18 ナット体
- 19、20 スクリュー前後進用の被動ブリー
- 21 予圧カラー
- 22 圧力検出体
- 22a ネジ穴
- 23 止めネジ
- 24 調整ネジ
- 24a 操作部
- 25 ロックナット
- 26、27 射出用のサーボモータ
- 28、29 駆動ブリー
- 30、31 タイミングベルト

【図1】



【図2】

【図2】

